

УДК 630*165.43:539.16.04

И.Н. Глазун, А.В. Скок, Е.Н. Самошкин

ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ*

Показано, что с повышением мощности экспозиционной дозы уменьшаются всхожесть, количество непроросших семян, увеличивается вариабельность их всхожести и массы.

Ключевые слова: радиоактивное загрязнение, всхожесть, энергия прорастания, аномальные семена.

Влиянию радиоактивного загрязнения на посевные качества семян сосны посвящены работы многих авторов [1, 2], но анализ через 15 лет после аварии сделан впервые.

Исследование проведено в насаждениях с МЭД, равной 40,3; 169,9; 208,5; 230,4; 688,5 мкР/ч (Красногорский сельский лесхоз и Красногорское лесничество Клинцовского опытного лесхоза Брянской области) и 11,4 мкР/ч (контроль, естественный фон, Учебно-опытный лесхоз Брянской государственной инженерно-технологической академии). МЭД измеряли на почве дозиметром ДРГ-01Т на реперных точках (не менее 5 на каждом участке) в пятикратной повторности.

С каждого модельного дерева в 2002 г. собирали по 30 ... 50 шишек в средней части кроны, с южной стороны. Определяли массу одной шишки и 1000 семян с точностью до 0,01 г. Семена (по 200 шт. от каждого модельного дерева, повторность – 100 шт.) проращивали на растительном аппарате при $t \approx +26$ °С по ГОСТ 13056.6–75. Определяли энергию прорастания за 7 дн., абсолютную всхожесть за 15 дн. Непроросшие семена после взрезывания делили на пустые, нежизнеспособные, беззародышевые, ненормально проросшие, загнившие и поврежденные. Абсолютную всхожесть (%) определяли как соотношение количества проросших семян и имеющих зародыш. Всю полученную информацию обрабатывали статистически [3].

Достоверно уменьшена ($t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 95$ %) всхожесть семян при самой высокой МЭД = 688,5 мкР/ч ($66,5 \pm 5,87$ %) по сравнению с контролем ($80,5 \pm 3,0$ %) и МЭД = 169,98 мкР/ч, где всхожесть оказалась максимальной ($84,3 \pm 2,61$ %).

У семян из хронически облучаемых насаждений проявляется эффект радиационного горемезиса (активации жизненных процессов, выражающейся

* Исследование выполнено при финансовой поддержке в форме гранта (ТО2 – 11.1 – 120 на 2003 – 2004 гг.) Министерства образования РФ.

в более дружном прорастании семян в первые сутки). На третьи и четвертые сутки наибольшее количество проросших семян (8,5 и 19,4 %) наблюдалось при минимальной МЭД = 40,3 мкР/ч; на пятые сутки 57,5 % проросло в контроле, 45,7 % – при минимальном загрязнении и примерно одинаковое – на остальных участках (36,1% при МЭД = 688,5; 27,9 % при МЭД = 230,4; 31,8 % при МЭД = 169,9; 30,6 % при МЭД = 208,5 мкР/ч). На седьмые сутки максимальная энергия прорастания отмечена в контроле (73,0 %), в загрязненных насаждениях она ниже, но наиболее высокая (68,1%) при МЭД = 169,9 мкР/ч. Меньше всего семян проросло в варианте с самой высокой МЭД = 688,5 (56,9 %) и МЭД = 230,4 мкР/ч (63,9 %). На десятые сутки тенденция сохранилась: максимальное количество (76,2 %) проросших семян отмечено в контроле, минимальное (61 %) при МЭД = 688,5 мкР/ч.

С увеличением МЭД растет изменчивость количества проросших семян (коэффициент вариации V , %): наибольшая ($V = 31,1$ и $33,0$ %) зафиксирована при МЭД, равной 208,5 и 688,5 мкР/ч, меньше в вариантах с МЭД, равной 40,3 мкР/ч ($V = 20,8$ %) и 230,4 мкР/ч ($V = 20,1$ %). Средний уровень изменчивости наблюдался при МЭД = 169,9 мкР/ч ($V = 11,6$ %) и в контроле ($V = 14,5$ %).

Самая высокая абсолютная всхожесть семян зафиксирована при МЭД = 169,9 (86,92 %) и МЭД = 40,3 мкР/ч (86,9 %).

Наибольшее количество (33,5 %) непроросших семян (без корешка) наблюдалось в варианте с МЭД = 688,5 мкР/ч, что в 1,7 раза больше, чем в контроле (19,5 %); наименьшее (15,7 %) – при МЭД = 169,9 мкР/ч. Среднее количество непроросших семян в 1,2 раза (при МЭД, равной 230,4 и 40,3 мкР/ч) и в 1,5 раза (при МЭД = 208,5 мкР/ч) больше контрольного. Среди непроросших семян преобладают нежизнеспособные (но с эндоспермом и зародышем): максимум их при МЭД = 688,5 (19,6 %) и МЭД = 208,5 мкР/ч (19,7 %), в контроле – в 2,1 раза меньше (9,4 %), минимум (8,7 %) – при МЭД = 40,3 мкР/ч. В варианте с МЭД = 230,4 мкР/ч нежизнеспособных семян (12,7%) в 1,4 раза больше, чем в контроле. Пустых семян (в контроле – 2,8 %) больше в 4 раза при МЭД = 40,3 мкР/ч (11,2 %), в 2 раза при 230,4 и 208,5 мкР/ч. В варианте с максимальной МЭД количество пустых семян меньше в 1,4, при МЭД = 169,9 мкР/ч – в 2 раза. Количество ненормально проросших семян (развивается только стебелек, апекс нарушен) в контроле в 2 раза выше, чем в загрязненных насаждениях. Беззародышевых семян в 2,8 раза больше при самой высокой МЭД = 688,5 мкР/ч. Масса 1000 семян увеличена при МЭД = 40,3 ($8,37 \pm 0,66$ г) и МЭД = 169,9 мкР/ч ($7,70 \pm 0,36$ г) по сравнению с контролем ($6,40 \pm 0,17$ г): $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 95$ %, в вариантах с высокой МЭД (688,5 и 230,4 мкР/ч) масса семян ($6,66 \pm 0,23$ и $6,28 \pm 0,62$ г) существенно не отличается от контроля ($6,40 \pm 0,17$ г). Зафиксирована наибольшая ($V = 26,1$ %) вариабельность массы 1000 семян при МЭД = 208,5 мкР/ч, средняя при остальных МЭД и низкая в контроле. С увеличением МЭД растет количество ненормально проросших, нежизнеспособных, беззародышевых и пустых семян. По всем участкам фиксирует-

ся тесная положительная связь МЭД с общим количеством непроросших семян ($r = +0,6990 \pm 0,2088$) и отсутствие ее с количеством пустых.

Таким образом, подтверждается вывод, что с ростом уровня радиоактивного загрязнения увеличивается количество ненормально проросших, нежизнеспособных, беззародышевых и пустых семян. Эти нарушения можно считать маркерами радиоактивного поражения женской генеративной сферы. При самой высокой МЭД уменьшается количество проросших семян, но возрастает количество непроросших, пустых и беззародышевых.

Таким образом, проращивание семян сосны урожая 2002 г. показало, что радиационное загрязнение существенно уменьшает всхожесть и увеличивает количество аномальных семян.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козубов, Г.М. Радиационное воздействие на хвойные леса в районе аварии на Чернобыльской АЭС [Текст] / Г.М. Козубов, А.И. Таскаев, Е.Г. Игнатенко. – Сыктывкар: Коми НЦ УрО АН СССР, 1990. – 136 с.
2. Ипатьев, В.А. Лес. Человек. Чернобыль [Текст] / В.А. Ипатьев, В.Ф. Багинский, И.М. Булавик [и др.]. – Гомель: Ин-т леса НАН Беларуси, 1999. – 452 с.
3. Свалов, Н.Н. Вариационная статистика [Текст] / Н.Н. Свалов. – М.: Лесн. пром-сть, 1977. – 120 с.

I.N. Glazun, A.V. Skok, E.N. Samoshkin

Influence of Chronic Ionizing Radiation of Chernobyl Nuclear Power Plant on Sowing Quality of Scotch Pine Seeds

It is shown that germination and number of ungerminated seeds decrease with increase of exposure rate capacity, whereas variability of their germination and mass increase.
